

Damien RIVIERE – groupe de recherche « mathématiques et numérique » de l'académie de Nantes

La danse des nombres

5^{ème}



1/ PREAMBULE : présentation du projet	page 2
2/ Le point de départ	page 2
3/ Les premières analyses des élèves	page 3
4/ Vers la programmation en salle multimédia	page 5
5/ La programmation du tri à bulle	page 6
6/ ENFIN les nombres vont danser	page 8

PREAMBULE

Présentation du projet

Ce projet a été mené en collaboration avec Mme Mahéo, collègue d'EPS du collège Pierre Dubois à Laval. L'objectif final était donc que les élèves inventent une danse dans laquelle ils mettent en évidence le "tri à bulle" étudié en classe.

Les élèves devaient donc :

- *Etudier une vidéo et comprendre le fonctionnement du tri à bulle*
- *Programmer sous Scratch le tri à bulle*
- *Inventer une chorégraphie en EPS pour mettre en danse le tri à bulle.*

Le point de départ.

L'ensemble du projet a été présenté aux élèves dès le début. Le fait de faire une danse mathématique a été plutôt stimulant pour les élèves.

Ils ont donc commencé par visionner plusieurs fois la vidéo⁽¹⁾ :

<https://www.youtube.com/watch?v=lyZQPjUT5B4>



Puis ils ont commencé à analyser la vidéo pour comprendre comment fonctionne le tri à bulle.

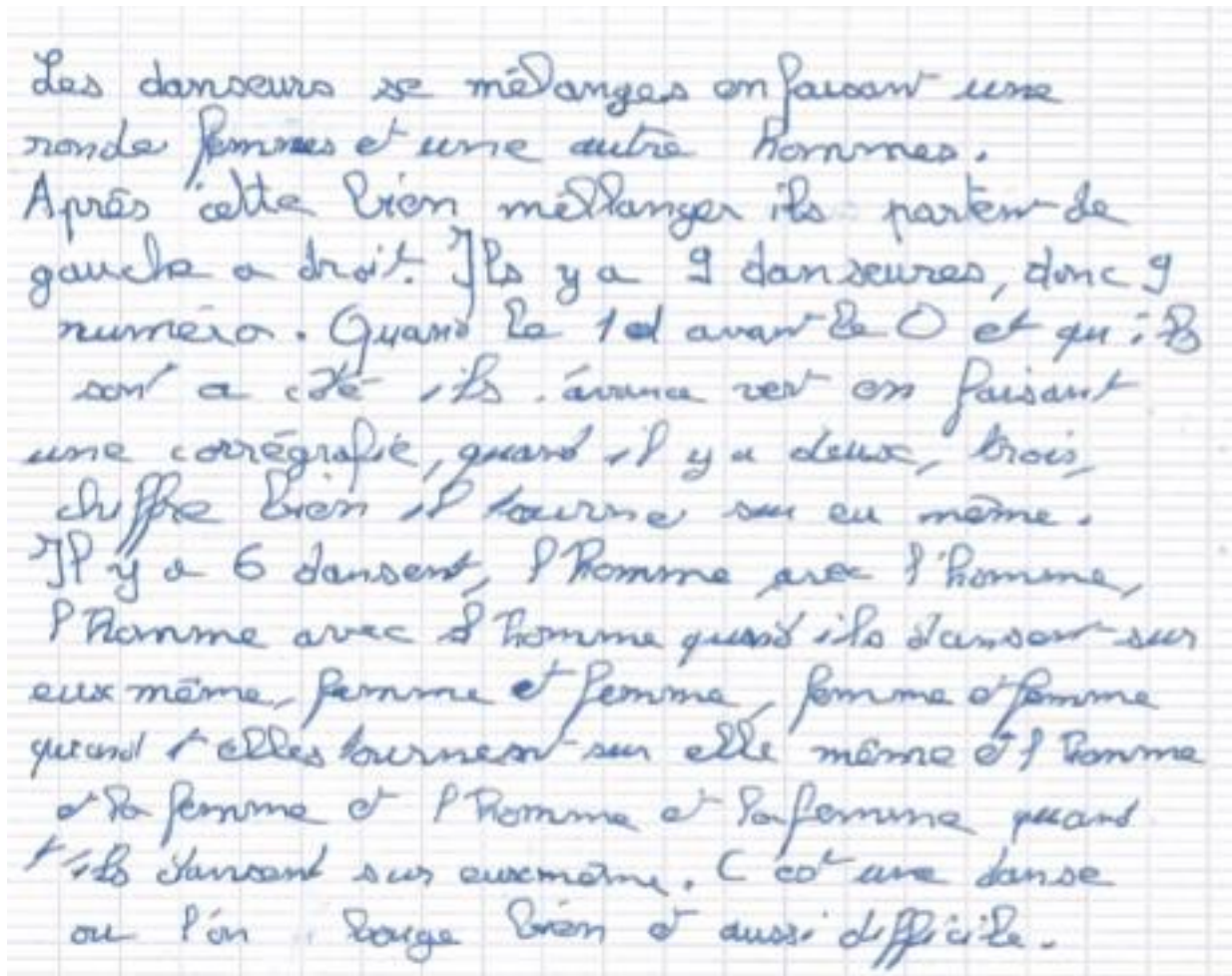
(1) lien vers la vidéo trouvée sur le site Eduscol, dans le document ressources pour le cycle terminal général et technologique Informatique et Sciences du Numérique " Vous avez dit trier ?"

Les premières analyses des élèves.

Après une plénière, j'ai demandé aux élèves de mettre par écrit une explication du fonctionnement du tri à bulle.

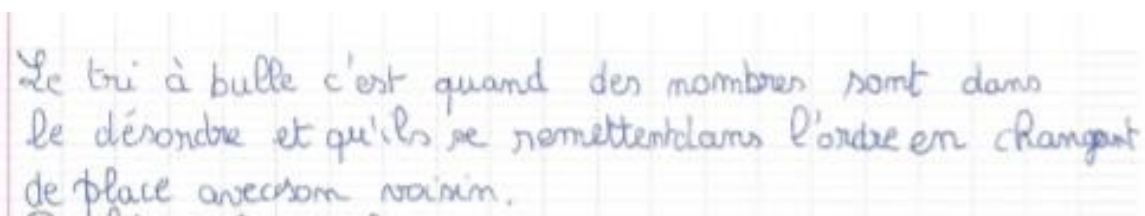
Voici quelques exemples :

- Certaines explications étaient plus sur la danse que sur le tri :



Les danseurs se mélanges en faisant une ronde femmes et une autre hommes. Après cela bien mélanger ils partent de gauche à droit. Il y a 2 danseuses, donc 2 numéros. Quand la 1 est avant la 0 et qu'ils sont à côté ils échangerent en faisant une chorégraphie, quand il y a deux, trois, quatre bien il tourne sur eu même. Il y a 6 dansent, l'homme avec l'homme, l'homme avec l'homme quand ils dansent sur eux même, femme et femme, femme et femme quand elles tournent sur elle même et l'homme et la femme et l'homme et la femme quand ils dansent sur eux même. C'est une danse ou l'on bouge bien et aussi difficile.

- Des explications donnaient le principe sans rentrer dans les détails :



Le tri à bulle c'est quand des nombres sont dans le désordre et qu'ils se remettent dans l'ordre en changeant de place avec son voisin.

- Des explications plus détaillées permettent de rentrer dans l'algorithmique :

Le tri à bulle est une danse qui consiste à ranger des nombres qui sont mélangés dans le bon ordre en déplaçant un nombre ou deux à la fois. Les danseurs dansent deux par deux, si les deux chiffres, que les danseurs portent sur eux, ne sont pas dans le bon ordre, ils s'avancent et se mettent dans le bon ordre, si ils sont dans le bon ordre ils restent sur place. Les grands nombres trouvent leur position finale avant les petits.

- Enfin quelques élèves ont été jusqu'à écrire un algorithme :

quand espace est presse
 répéter jusqu'à ce que les chiffres soit bien place
 prendre chiffre position 1 et 2 et si pas $1 > 2$, échanger, sinon non

2 et 3	$2 > 3$
3 et 4	$3 > 4$
4 et 5	$4 > 5$
5 et 6	$5 > 6$
6 et 7	$6 > 7$
7 et 8	$7 > 8$
8 et 9	$8 > 9$
9 et 10	$9 > 10$

Vers la programmation en salle multimédia.


Après analyse de différentes productions d'élèves, il a été demandé aux élèves de trouver les différentes étapes ou tout au moins parties, qu'ils devront programmer sous Scratch. Ils devaient compléter la phrase "dans le programme, il faudra"

Voici ce qu'il en ressort :

- Il faudra créer la liste de nombres dans le désordre.
- Il faudra comparer des nombres.
- Il faudra échanger des nombres.
- Il faudra avancer dans la liste au fur et à mesure.

J'ai aussi présenté aux élèves l'existence de la liste sous Scratch et les différents blocs qui y sont associés. Chaque élève pouvait compléter sa feuille comme il en avait envie :

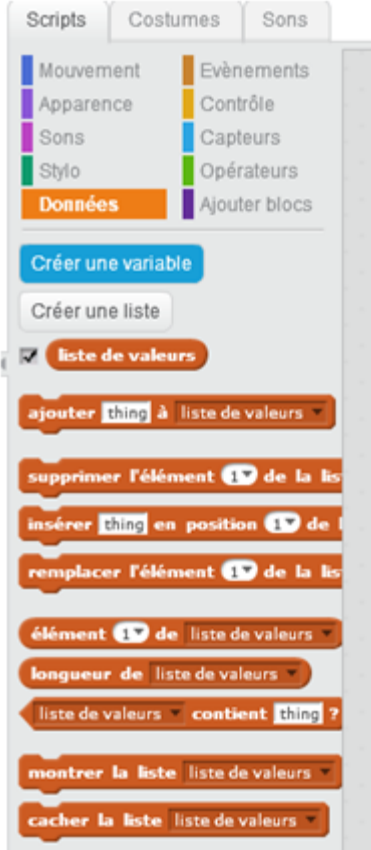
AIDE
Utiliser une liste sous scratch:



liste de valeurs

1	3
2	5
3	2
4	7
5	8
6	6

+ longueur: 6



Scripts | Costumes | Sons

Mouvement | Evènements
Apparence | Contrôle
Sons | Capteurs
Stylo | Opérateurs
Données | Ajouter blocs

Créer une variable
Créer une liste
 liste de valeurs

ajouter thing à liste de valeurs
supprimer l'élément 1 de la liste de valeurs
insérer thing en position 1 de la liste de valeurs
remplacer l'élément 1 de la liste de valeurs
élément 1 de liste de valeurs
longueur de liste de valeurs
liste de valeurs contient thing ?
montrer la liste liste de valeurs
cacher la liste liste de valeurs

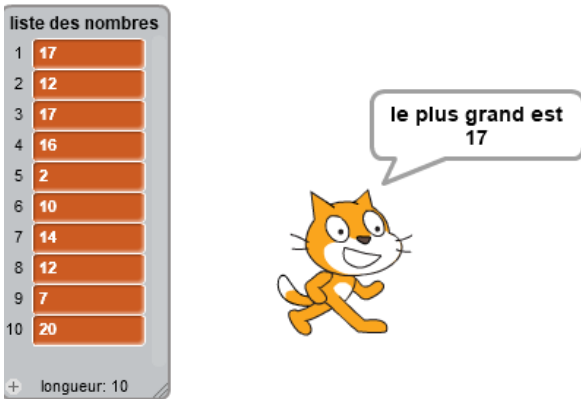
La programmation du tri à bulle.

Voici les différentes étapes que j'ai proposé aux élèves :

1/ Créer une liste de 10 nombres aléatoires.



2/ Le chat compare les 2 premiers nombres de la liste et donne le plus grand.



3/ Le chat compare les nombres qui se suivent du début à la fin de la liste et donne le plus grand, à chaque fois.

4/ Changer l'ordre des nombres lorsque cela est nécessaire.

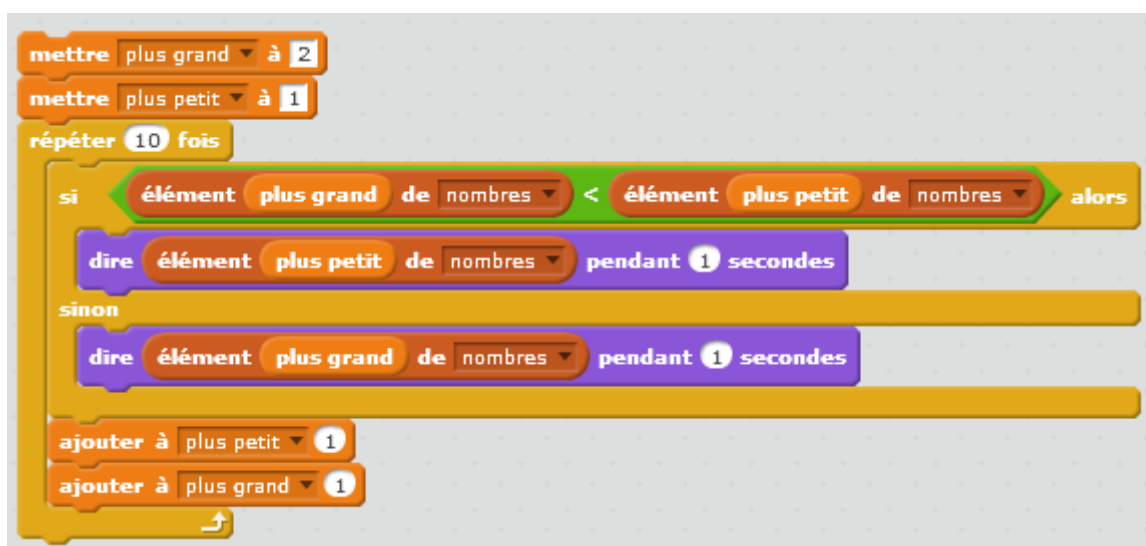
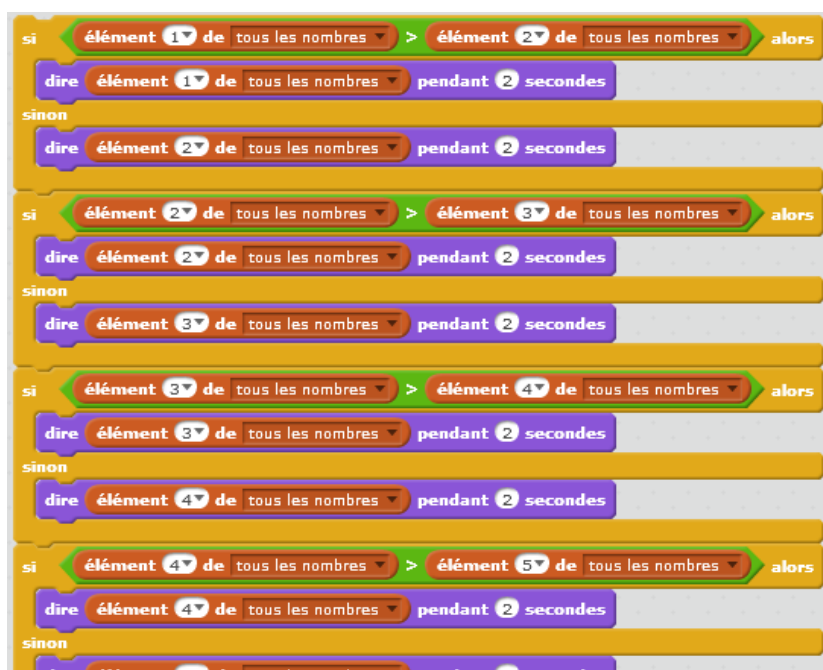
5/ Finaliser le programme en répétant plusieurs fois cette action.

En 2 heures en salle multimédia, tous les élèves ont réussi à créer une liste (en utilisant pour la très grande majorité la boucle répéter 10 fois), et à comparer les 2 premiers nombres de cette liste (en utilisant les instructions conditionnelles).

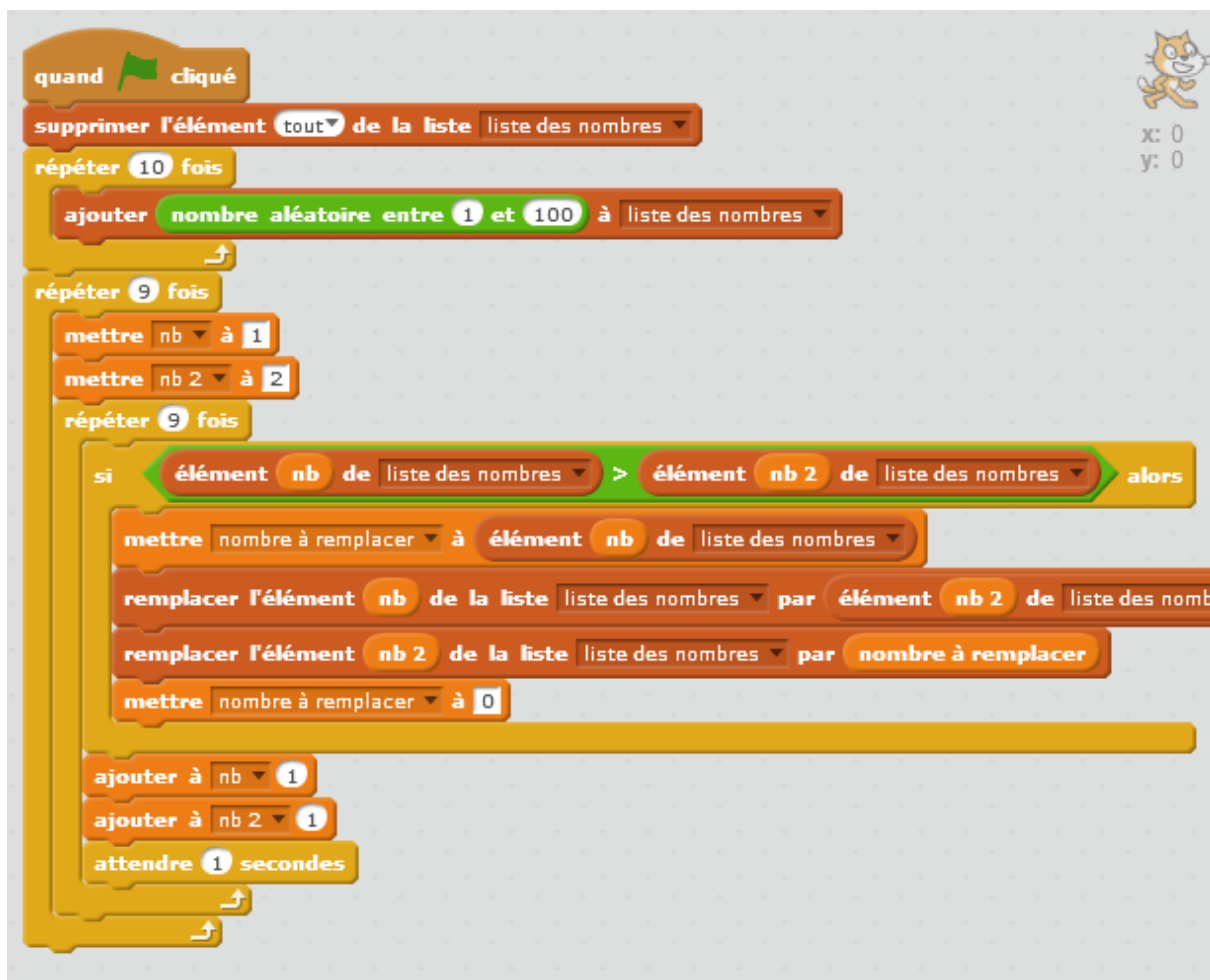




Plus de la moitié des élèves ont réussi à parcourir la liste pour comparer les nombres qui se suivent (mais parmi eux une majorité n'a pas utilisé de compteur et à comparer tout les éléments 1 par 1).



Seulement 8 à 10 élèves ont fait l'ensemble du programme et 2 d'entre eux ont commencé à essayer de l'optimiser, mais n'y sont pas parvenu.



ENFIN les nombres vont danser.

Une fois l'analyse et la programmation faites, les élèves avaient une très bonne maîtrise du fonctionnement du tri à bulle. Ils ont donc inventé des chorégraphies pour mettre en danse ce tri à bulle. Au début de la danse, ils se plaçaient toujours dans le même ordre mais piochaient au hasard un numéro qu'ils se mettaient sur le ventre. La danse pouvait alors commencer.

Pour des raisons de droit à l'image, je ne suis pas, pour l'instant, en mesure de vous montrer ces vidéos.